

142971

DERWENT-ACC-NO: 1989-183528

DERWENT-WEEK: 198925

COPYRIGHT 2007 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: **Cubic boron nitride-based sintered compact - contains aluminium oxide, nitride and boride, high m.pt. metal cpd. etc. for wear resistant tools**

----- KWIC -----

Basic Abstract Text - ABTX (1):

Sintered compact comprises 10-80 vol% cubic B-nitride, 7.5-80 vol% Al-oxide, 3-20 vol% Al-nitride, 1-5 vol% Al-boride, 1-5 vol% Ti-boride 3.75-40 vol% high m. pt. metal cpd. of at least one of carbide and nitride of Ti, Zr, Hf, Ta, Nb and V, W-carbide, and their mutual solid soln., 0.5-5 vol% rare earth metal cpd. contg. at least one of oxide and nitride of Y, Dy, and Yb, and their mutual solid soln. 0.1-2 vol% metal or alloy contg. Co and/or Ni, and balance incidental impurities.

Title - TIX (1):

Cubic boron nitride-based sintered compact - contains aluminium oxide, nitride and boride, high m.pt. metal cpd. etc. for wear resistant tools

Standard Title Terms - TTX (1):

CUBE BORON NITRIDE BASED SINTER COMPACT CONTAIN ALUMINIUM OXIDE NITRIDE BORIDE HIGH METAL COMPOUND WEAR RESISTANCE TOOL

⑪ 公開特許公報 (A)

平1-122971

⑫ Int.Cl.⁴C 04 B 35/58
C 22 C 29/16

識別記号

103

庁内整理番号

J-7412-4G
6735-4K

⑬ 公開 平成1年(1989)5月16日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全8頁)

⑭ 発明の名称 立方晶窒化ホウ素基焼結体

⑮ 特願 昭62-279626

⑯ 出願 昭62(1987)11月5日

⑰ 発明者 内海義之 神奈川県川崎市幸区塚越1丁目7番地 東芝タンガロイ株式会社内

⑱ 発明者 山家菱 神奈川県川崎市幸区塚越1丁目7番地 東芝タンガロイ株式会社内

⑲ 出願人 東芝タンガロイ株式会社 神奈川県川崎市幸区塚越1丁目7番地

明細書

1. 発明の名称 立方晶窒化ホウ素基焼結体

2. 特許請求の範囲

(1) 立方晶窒化ホウ素10~80vol%と、酸化アルミニウム7.5~80vol%と、窒化アルミニウム3~20vol%と、ホウ化アルミニウム1~5vol%と、ホウ化チタン1~5vol%と、Ti, Zr, Hf, Ta, Nb, Vの炭化物、窒化物、Wの炭化物及びこれらの相互固溶体の中の少なくとも1種の高融点金属化合物3.75~40vol%と、Y, Dy, Ybの酸化物、窒化物及びこれらの相互固溶体の中の少なくとも1種を主成分とする希土類金属化合物0.5~5vol%と、Co及び/又はNiを主成分とする金属又は合金0.1~2vol%と、不可避不純物とからなることを特徴とする立方晶窒化ホウ素基焼結体。

(2) 上記酸化アルミニウムと上記高融点金属化合物は、酸化アルミニウム:高融点金属化合物=0.5~0.956:0.5~0.044の体積比であることを特徴とする立方晶窒化ホウ素基焼結体。

(3) 上記酸化アルミニウムは、平均粒径が1.0 μm以下であることを特徴とする特許請求の範囲第1項又は第2項記載の立方晶窒化ホウ素基焼結体。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、ドリル、フライス工具又は旋削工具などに用いる切削工具用材料、もしくはスリッター、ダイスなどの耐摩耗工具用材料として適する立方晶窒化ホウ素基焼結体に関するものである。

(従来の技術)

立方晶窒化ホウ素は、ダイヤモンドに次いで高硬度であり、しかもダイヤモンドが鉄との親和性に高いという短所を有するのに対し、鉄との親和性に低いという長所を有している。このことから立方晶窒化ホウ素に結合相を加えてなる立方晶窒化ホウ素基焼結体が主として鉄系材料を加工する工具材料の1つとして実用化されている。

立方晶窒化ホウ素基焼結体を結合相成分で大別

すると、第1に結合相が金属又は合金からなる、所謂金属系結合相と、第2に結合相がセラミックスと金属又は合金とからなる、所謂サーメット系結合相と、第3に結合相がセラミックスのみからなる、所謂セラミックス系結合相とがある。この内、第1の金属系結合相からなる立方晶窒化ホウ素基焼結体は、高温にさらされるような条件下では結合相の軟化が生じて耐摩耗性を著しく低下させるという問題がある。この金属系結合相における問題点を解決したものに第3のセラミックス系結合相からなる立方晶窒化ホウ素基焼結体がある。このセラミックス系結合相からなる立方晶窒化ホウ素基焼結体は、高温における結合相の耐軟化性に対しては著しくすぐれるようになったけれども、衝撃の加わるような用途に用いるとチッピング又は欠損して短寿命になるという問題がある。この第1の結合相と第3の結合相との両者の長所を有する結合相を目的としたものに第2のサーメット系結合相からなる立方晶窒化ホウ素基焼結体がある。

という欠点があるのに対し、周期律表4a, 5a, 6a族遷移金属の化合物とNb, Si, Ni, Co, Fe又はこれらの合金、化合物とでなる結合相にすることにより解決したものであるけれども、結合相の組成によっては金属又は金属間化合物が多量に残存するためにセラミックス系結合相の立方晶窒化ホウ素基焼結体と比較すると耐摩耗性の低下が著しく、逆に金属又は金属間化合物を微量にすると強度の低下が著しくなるという問題がある。また、特公昭57-49621号公報の焼結体は、Nbを含有した金属間化合物を多量に含有させる場合に、立方晶窒化ホウ素と結合相との密着性が低下して欠損しやすくなるという問題がある。

特開昭56-130451号公報は、平均一次粒径が20μm以下の立方晶窒化ホウ素粉末10~80wt%と、残部りがTi, Zr, Hf, Taの炭化物、窒化物、ホウ化物の内の単体粉末、又は2種以上の混合粉末及び相互固溶体粉末と、Nb, Zr, Mg, Yの酸化物の内の単体粉末、又は2種以上の混合粉末を89~5wt%と、Nb, Fe, Ni, Co, Siの単体粉末又は2種

このサーメット系結合相からなる立方晶窒化ホウ素基焼結体の代表的なものとしては、特公昭57-49621号公報及び特開昭56-130451号公報がある。

(発明が解決しようとする問題点)

特公昭57-49621号公報は、立方晶窒化ホウ素を体積で80~20%含有し残部が周期律表4a, 5a, 6a族遷移金属の炭化物、窒化物、ホウ化物、ケイ化物もしくはこれらの混合物または相互固溶体化合物を第1の結合相とし、Nb, Si, Ni, Co, Feまたは、これらを含む合金、化合物を第2の結合相として、該第1、第2の結合相が焼結体組織中に連続した結合相をなし、前記4a, 5a, 6a族金属の化合物が結合相中の体積で50%以上99.9%以下であることを特徴とする立方晶窒化ホウ素基焼結体である。この特公昭57-49621号公報の立方晶窒化ホウ素基焼結体は、従来の立方晶窒化ホウ素基焼結体が金属又は合金でなる結合相であるために、高温で軟化して耐摩耗性及び耐溶着性に劣ることから工具用材料として用いると損傷しやすい

以上の混合粉末及び相互化合物粉末を添加して焼結した立方晶窒化ホウ素基焼結体である。この特開昭56-130451号公報は、耐摩耗性、耐熱性及び耐欠損性にすぐれるような焼結体を目的にしたものであるけれども、高温になると耐摩耗性及び耐欠損性の低下となること、昇圧界温時に立方晶窒化ホウ素の六方晶窒化ホウ素への逆変換が生じて立方晶窒化ホウ素と結合相との結合強度の低下となること、又は結合相中の金属又は合金が立方晶窒化ホウ素と接触する比率が高くなつて結合相と立方晶窒化ホウ素との結合強度の低下をもたらすことなどの問題がある。

本発明は、上述のような問題点を解決したもので、具体的には、立方晶窒化ホウ素とサーメット系結合相とでなる焼結体であつて、この焼結体の結合相を構成しているセラミックス組成と金属又は合金と、それぞれの含有量を制御することにより、結合相組成の相互間及び結合相と立方晶窒化ホウ素との相互間における結合強度を高め、その結果強度、耐摩耗性、耐酸化性、耐溶着性、耐

熱衝撃性、熱伝導性及び化学的安定性にすぐれるようにした立方晶空化ホウ素基焼結体の提供を目的とするものである。

(問題点を解決するための手段)

本発明者らは、立方晶空化ホウ素基焼結体の粉性及び耐摩耗性の両方を高めることについて検討していた所、従来のサーメット系結合相では、強度を高めることを重要視すると耐摩耗性の低下が生じ、逆に耐摩耗性を高めることを重要視すると強度の低下が生じる傾向にあること、これを解決するためには、サーメット系結合相を形成するためのセラミックスの組成と金属又は合金の組成と、さらにこれらのそれぞれの含有比率を制御することにより達成できるという第1の知見と、セラミックスの組成として、酸化アルミニウムと窒化アルミニウムとホウ化アルミニウムとを含有していると強度を高める効果があること、さらに酸化アルミニウムと高融点金属化合物、特にTiの含有した化合物でなる高融点金属化合物との両方が一定比率内で含まれていると耐摩耗性及び強度に

Ta, Nb, V の炭化物、窒化物、W の炭化物及びこれらの相互固溶体の中の少なくとも1種の高融点金属化合物3.75～40vol%と、Y, Dy, Yb の酸化物、窒化物及びこれらの相互固溶体の中の少なくとも1種を主成分とする希土類金属化合物0.5～5vol%と、Co及び／又はNiを主成分とする金属又は合金0.1～2vol%と、不可避不純物とからなることを特徴とするものである。

本発明の立方晶空化ホウ素基焼結体における立方晶空化ホウ素は、平均粒径が15μm以下、特に強度及び耐摩耗性の両方を高めるために平均粒径が1μm～5μmにあることが好ましいことである。この立方晶空化ホウ素の含有量は、10vol%未満では耐摩耗性の低下が著しく、逆に80vol%を超えて多くなると強度の低下が著しく欠損しやすくなる。また、立方晶空化ホウ素の含有量が10～43vol%の場合には、平均粒径0.5μm～2μmの微細な立方晶空化ホウ素にすると、特に乾式切削における切削工具材料として適し、立方晶空化ホウ素の含有量が43～80vol%の場合は、平

すぐれるという第2の知見と、ホウ化アルミニウムとホウ化チタンとの両方を含有させて組合わせると高温における強度及び耐摩耗性が著しくすぐれるという第3の知見と、Y, Dy, Yb を主成分とする酸化物、窒化物、酸窒化物の希土類金属化合物が立方晶空化ホウ素の粒界又はセラミックス組成の粒界に侵入して緻密化を促進し、その結果強度を高めるという第4の知見と、立方晶空化ホウ素との親和性が低いCa及び／又はNiを立方晶空化ホウ素と相互接觸させない程度に含有させて、セラミックス組成の結合相中に介在させると結合相の緻密化及び高強度化にすることができるという第5の知見を得たものである。この第1の知見から第5の知見に基づいて本発明を完成するに至ったものである。

すなわち、本発明の立方晶空化ホウ素基焼結体は、立方晶空化ホウ素10～80vol%と、酸化アルミニウム7.5～80vol%と、窒化アルミニウム3～20vol%と、ホウ化アルミニウム1～5vol%と、ホウ化チタン1～5vol%と、Ti, Zr, Hf,

均粒径2～5μmの立方晶空化ホウ素にすると、特に乾式切削における切削工具材料として適するものである。

本発明の立方晶空化ホウ素基焼結体における酸化アルミニウムは、平均粒径が1.0μm以下、特に平均粒径が0.5μm以下にすると一層緻密な焼結体になることから好ましいことである。この酸化アルミニウムの含有量は、7.5vol%未満では耐摩耗性の低下が著しく、逆に80vol%を超えて多くなると立方晶空化ホウ素及び他の結合相の含有量が相対的に少なくなり、そのために耐摩耗性及び耐欠損性の低下が著しく短寿命になる。

本発明の立方晶空化ホウ素基焼結体における窒化アルミニウムは、昇温昇温時に立方晶空化ホウ素の六方晶空化ホウ素への逆変換を防止し、ホウ化アルミニウムと共に立方晶空化ホウ素と他の結合相との結合の媒介的役割をし、この量が3vol%未満ではその効果が弱く、逆に20vol%を超えると焼結し難くなる。

本発明の立方晶空化ホウ素基焼結体におけるホ

ウ化アルミニウムは、Nb₃, Nb₁₂の中の少なくとも1種からなるもので、この含有量が1vol%未満では立方晶窒化ホウ素と結合相との結合強度を低下し、その結果焼結体の強度を低下する。逆に、ホウ化アルミニウムの含有量が5vol%を超えて多くなると焼結性を阻害して緻密な焼結体になり難くなる。

本発明の立方晶窒化ホウ素基焼結体におけるホウ化チタンは、上述のホウ化アルミニウムと共に適量に組合わせることにより高温における耐摩耗性及び強度が著しくすぐれるもので、特にNb₃と組合わせると強度を高める傾向が強く、Nb₁₂と組合わせると耐摩耗性を高める傾向が強いものである。このホウ化チタンが1vol%未満では高温における耐摩耗性の低下が著しく、逆に5vol%を超えて多くなると強度の低下が著しくなる。

本発明の立方晶窒化ホウ素基焼結体における高融点金属化合物は、TiC, ZrC, HfC, TaC, NbC, VC, WC, TiN, ZrN, Ti(C, N), (Ti, Zr)(C, N), (Ti, W)C, (Ti, Ta)C, (Ti, Ta)(C, N), (Ti, W)(C, N),

(Ti, Ta, W)(C, N)などを具体的な例として挙げることができる。この高融点金属化合物は、特にTiの含有した化合物、例えばTiC, TiN, Ti(C, N), (Ti, W)C, (Ti, W)(C, N), (Ti, Ta)(C, N)などを主成分とすると耐摩耗性及び耐欠損性にすぐれるもので好ましいことである。この高融点金属化合物が3.75vol%未満になると結合相中の酸化アルミニウムとの相互作用により耐摩耗性を高めるという効果が弱くなり、逆に40vol%を超えて多くなると強度が低下して短寿命になる。

本発明の立方晶窒化ホウ素基焼結体における金属又は合金は、Co及び／又はNiでなる場合、又はCo及び／又はNiを生成成分として他に、例えばSb, Sn, Pb, Sc, Y, Mg, Cuなどの立方晶窒化ホウ素の触媒となる元素もしくは他のセラミックス結合相との反応性にすぐれている元素の含有した場合でもよく、この金属又は合金が0.1vol%未満では結合相の強化作用が弱く、逆に2vol%を超えて多くなると立方晶窒化ホウ素と結合相との結合強度を低下する。

本発明の立方晶窒化ホウ素基焼結体における希土類金属化合物は、Y, Dy, Ybの酸化物、窒化物及びこれらの相互固溶体からなる、例えばY₂O₃, Dy₂O₃, Yb₂O₃, YN, DyN, YbN, Y(N, O), Dy(N, O), Yb(N, O), (Y, Dy)₂O₃, (Y, Yb)₂O₃, (Dy, Yb)₂O₃などを挙げることができる。また、Y, Dy, Ybに他の希土類金属であるSc, La, Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu, Gd, Tb, Ho, Er, Tm, Luが含有している希土類金属化合物でもよく、特にY, Dy, Ybと同一グループに分類されるTb, Ho, Er, Tm, Luの重希土類金属がY, Dy, Ybに含有している、例えば(Y, Er)₂O₃, (Dy, Ho)₂O₃, (Yb, Tb)₂O₃なども次のような効果を發揮するものである。この希土類金属化合物は、焼結の促進作用をし、ホウ化アルミニウム及びホウ化チタンと共に立方晶窒化ホウ素の粒界や他のセラミックス成分の結合相粒界に侵入して焼結体の緻密化及び高強度化に寄与するものである。この希土類金属化合物が0.5vol%未満では上述の効果を著しく低下し、逆に5vol%を超えて多くなると耐摩耗性の低下が著しくなる。

る。

本発明の立方晶窒化ホウ素基焼結体における立方晶窒化ホウ素を除いた他成分からなる結合相は、結合相の相互間及び結合相と立方晶窒化ホウ素との相互間の結合強度を最適にするためのもので、この結合相の組成の他に組成比率も耐摩耗性及び強度に及ぼす影響が大きく、特に酸化アルミニウムと高融点金属化合物との体积比が酸化アルミニウム：高融点金属化合物=0.5～0.956:0.5～0.044の範囲にあることが好ましいことである。

この本発明の立方晶窒化ホウ素基焼結体を構成している立方晶窒化ホウ素及び結合相は、後述する出発物を含めた製造条件により、化学量論的化合物や非化学量論的化合物でなっているものである。

本発明の立方晶窒化ホウ素基焼結体は、従来から行われている立方晶窒化ホウ素基焼結体の製造方法により作成することができる。例えば、出発物としての立方晶窒化ホウ素は、平均粒径15μm

以下の粉末、好ましくは平均粒径 5 μm 以下の粉末を用い、他の結合相となるものはできるだけ微細なサブミクロンの粉末を用いることが好ましく、特に Al_2O_3 は焼結性の促進から微細粉末を用いることが必要である。

焼結体中に含有する窒化アルミニウムは、焼結工程の昇温時ににおける立方晶窒化ホウ素の逆変換を防止するために出発物中に窒化アルミニウムの粉末として混在しておく必要があるけれども、窒化アルミニウム粉末の他に Al 粉末を出発物中に含有しておいて、焼結工程において Al と立方晶窒化ホウ素との相互反応から窒化アルミニウムの一部を析出させるという方法でもよい。また、焼結体中に含有するホウ化アルミニウムは、ホウ化アルミニウム粉末を出発物とする方法、ホウ化アルミニウム粉末と Al 粉末とを出発物とする方法又は Al 粉末のみを出発物とする方法がある。ここで、 Al 粉末を出発物として用いて焼結体中にホウ化アルミニウムを形成させるのは、焼結工程での Al と立方晶窒化ホウ素との相互反応、例えば

相中の、特に窒化アルミニウムが立方晶窒化ホウ素の六方晶窒化ホウ素への逆変換を防止する作用をし、ホウ化アルミニウムとホウ化チタンとを適量に組合わせたことにより結合相の相互間並びに結合相と立方晶窒化ホウ素との相互間における結合強度を高める作用をし、酸化アルミニウムと高融点金属化合物とを最適比率にしたことにより耐摩耗性及び強度を高める作用となり、希土類金属化合物が立方晶窒化ホウ素及び他結合相の粒界に侵入して緻密化の促進作用をし、さらに Co 及び Ni 又は Ni を主成分とする金属又は合金により結合相の強度を高め、その結果として焼結体の強度を高める作用をしているものである。

(実施例)

実施例 1

平均粒径 1 μm の CBN 粉末と平均粒径 0.5 μm の Al_2O_3 粉末と平均粒径 1 ~ 1.5 μm の AlN 粉末、 AlB_2 粉末、 TiB_2 粉末、 Al 粉末、各種の高融点金属化合物の粉末、平均粒径 0.5 μm の希土類金属化合物の粉末、 Co 粉末及び Ni 粉末を出発

$3 \text{Al} + 2 \text{BN} \rightarrow 2 \text{AlN} + \text{AlB}_2$ の反応により形成されるものである。出発物として Al 粉末を用いる場合は、焼結を促進させるという効果があるけれども、特に Al 粉末の表面に付着又は結合している酸素を除去するために還元処理するなど前処理をして、 Al 粉末と Ti の含有した化合物との反応が起らないようにすることが重要である。

さらに、焼結体中に含有する Co 及び Ni 又は Ni を主成分とする金属又は合金、希土類金属化合物、ホウ化チタン及び高融点金属化合物は、それとともに焼結体中に含有させる化合物からなる粉末を出発物として用いるのが焼結体の組成及び焼結体の諸特性の安定性から好ましいことである。

これらの出発物を所定量に配合した後、従来の粉末冶金法による混合、乾燥、篩別及び成形を行い、次いで従来の高圧高温装置でもって立方晶窒化ホウ素基焼結体を作製するという製造方法により行うことができる。

(作用)

本発明の立方晶窒化ホウ素基焼結体は、結合

物として、それぞれを所定量に配合し、この配合粉末と超硬合金製ポールとヘキサンを超硬合金で内張りした混合容器に入れて混合粉砕した。混合粉砕時間は、CBN 粉末を短時間粉砕にし、

Al_2O_3 粉末と希土類金属の粉末を最も長時間粉砕するような方法を行った。こうして得た混合粉末を従来の粉末冶金の方法でもって乾燥、篩別及び成形した後、従来から用いられている高圧高温装置にセットし、圧力 40 ~ 60 kb、温度 1300 ~ 1600 $^{\circ}\text{C}$ 、保持時間 5 ~ 15 分の条件で焼結体を作製した。こうして得た焼結体を X 線回折法と X 線マイクロアナリシス法と配合組成により確認して各試料の焼結体組成として第 1 表に示した。この第 1 表の内、本発明品 No.3 と本発明から外れた比較品 No.2 は、出発物として 1 部 Al 粉末を使用し、他は第 1 表に示した成分を出発物としたものである。また、40 vol % CBN - セラミックス系結合相である市販の焼結体と、上述の方法でもって作製した各焼結体をそれぞれ切断して超硬合金の刃先部になるようにロー付けし、端面 200 ϕ mm の間に 10 mm



幅の溝を2本入れたSCM435(HRC 59～61)を被削材として、切削速度100m/min、切込み量0.25mm、送り速度0.15mm/rev、乾式による外周断続旋削試験を行い、10分ごとに送り速度を0.025mm/revずつ上げて欠損するまでの時間を寿命時間とし、その5回の平均値を第1表に併記した。

以下余白

第1表

試料番号	焼結固体組成(体積%)									寿命率の切削時間	
	CBN	Al ₂ O ₃	AlN	AlB ₃	TiB ₂	希土類化合物	Co, Ni	高融点金属化合物(M)	Al ₂ O ₃ : M		
本発明品	1 2	10 20	80 60	3 5.5	1 1.5	1 2.5	0.5Dy ₂ O ₃ , 1.5Yb ₂ O ₃ ,	0.75Co 1.5Co 0.5Ni	3.75TiCN 5TiC-2Ta _N	0.955 : 0.045 0.9 : 0.1	28分 35分
	3 4 5	30 35 40	40 35 23	6 5 20	2.4 2 1.5	3.5 2 2.5	5Y ₂ O ₃ , 4YN 1Dy (ON)	0.1Co 2Ni 2Co	10TiN-3ZrN 12TiCN-3WC 8TiN-2NbC	0.75 : 0.25 0.7 : 0.3 0.7 : 0.3	32分 34分 26分
	1 2	8 20	73 40	4.5 12	1.5 2.5	1.5 3.5	1Y (ON) 4Y ₂ O ₃ ,	0.5Ni 1Co 2Ni	7TiCN-3HfC 10TiN-5VC	0.88 : 0.12 0.73 : 0.27	8分 12分
	3 4	30 40	40 C B N - セラミックス系結合相の市販焼結体	5 —	2 —	2 —	7Yb ₂ O ₃ , 4Ni	10TiN	10TiN	0.8 : 0.2	9分 3分

実施例 2

平均粒径 $4 \mu\text{m}$ の CBN 粉末と実施例 1 で用いた出発物により所定量配合した後、実施例 1 と同様にして焼結体を作製した。この焼結体及び 60 vol % CBN - セラミックス系結合相の市販品、80 vol % CBN - セラミックス系結合相の市販品、90 vol % CBN - 金属系結合相の市販品をそれぞれ実施例 1 と同様にして超硬合金にロード付けして、被削材、切削速度、切り込み量、送り速度は実施例 1 と同条件で切削油を用いる溝式による外周断続切削試験を行い、実施例 1 と同様にして寿命迄の切削時間を求めた。ここで作成した焼結体の組成及び切削試験結果を第 2 表に示した。

以下余白

第 2 表

試 料 番 号	焼 結 体 組 成 (体積%)									寿命迄の 切削時間	
	CBN	Al ₂ O ₃	AlN	AlB ₂	TiB ₂	希土類化合物	Co, Ni	高融点金属化合物 (M)	Al ₂ O ₃ : M		
本 発 明 品	6 7 8 9 10	80 70 60 55 50	7.5 10 20 15 15	3 5 5 8 11	1 2.5 1.5 5 1.5	1 5 1.5 3 3	0.5YN 2Y ₂ O ₃ 1Dy ₂ O ₃ 5Yb ₂ O ₃ 1YN 2Dy ₂ O ₃	1Co 1Ni 0.5Co 1Ni 1Co 1.5Co	6TiN 4TiC 8TiCN-2WC 8TiCN 13TiC-2NbC	0.56:0.44 0.71:0.29 0.67:0.33 0.65:0.35 0.5:0.5	25分 24分 33分 27分 26分
	5 6 7 8	83 80 70 60	7.5 5 9 7	3 4 5 11	1 2 1 2.5	1 2 1 1.5	0.5Y (ON) 1.5Y ₂ O ₃ 7Yb ₂ O ₃ 1.5YN 2Dy ₂ O ₃	— 0.5Ni 2Ni 3.5Co	4TiN 5TiC 3TiC-2WC 9TiN-2HfN	0.65:0.35 0.5:0.5 0.64:0.36 0.39:0.61	8分 5分 7分 3分
	9 10 11 12	52 62 50 75	15 13 17 7	14.5 9 7 2	1.5 1 7 2	2.5 — 5 3	1Dy (ON) 1Y (ON) 0.5Y ₂ O ₃	3.5Ni 4Co 4Co 0.5Ni	8TiCN-3ZrC 7TaC-3VC 6TiC-3WC 10TiC	0.58:0.42 0.57:0.43 0.65:0.35 0.41:0.59	9分 8分 5分 8分
	13 14 15	60CBN - セラミックス系結合相の市販焼結体 80CBN - セラミックス系結合相の市販焼結体 90CBN - 金属系結合相の市販焼結体									12分 6分 5分

(発明の効果)

以上の結果から、本発明の立方晶窒化ホウ素基焼結体は、本発明の焼結体組成から外れた比較品及び従来の立方晶窒化ホウ素基焼結体に比較して耐摩耗性及び耐欠損性にすぐれていることにより約2倍～11倍も長寿命になるという効果がある。このことから、本発明の立方晶窒化ホウ素基焼結体は、例えばNC機械用の切削工具材料又は自動加工機用の加工工具材料として適応できる産業上有用な材料である。

特許出願人 東芝タンガロイ株式会社